



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: Chang et al. **GROUP:** 3742
SERIAL NO: 10/647,850 **EXAMINER:** Unknown
FILED: August 25, 2003
FOR: MICRO HOT EMBOSsing METHOD FOR QUICK HEATING AND
COOLING, AND UNIFORMLY PRESSING

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313

Sir:

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

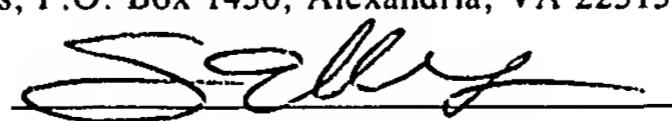
Country: Taiwan
Appln No.: 092115879
Filing Date: June 11, 2003

Respectfully submitted,

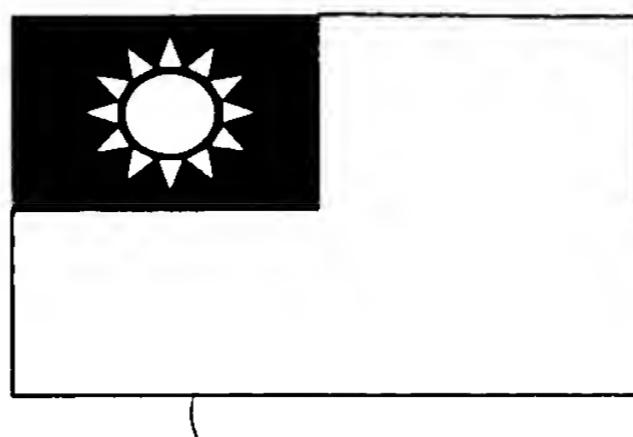


 Arlene J. Powers
 Registration No. 35,985
 Samuels, Gauthier & Stevens
 225 Franklin Street
 Boston, Massachusetts 02110
 Telephone: (617) 426-9180
 Extension 110

I hereby certify that this paper (along with any paper referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.


 Sarah Kennedy

 12/14/03
 Date



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2003 年 06 月 11 日
Application Date

申 請 案 號：092115879
Application No.

申 請 人：國立臺灣大學
Applicant(s)

局 長
Director General

A handwritten signature in Chinese characters is placed below the title "局長" (Director General).

發文日期：西元 2003 年 8 月 26 日
Issue Date

發文字號：09220853830
Serial No.

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

※申請日期：

※IPC分類：

壹、發明名稱：

(中) 快速加熱冷卻暨均勻施壓的微熱壓印成型方法

(外) _____

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 國立臺灣大學

(外) _____

代表人：(中) 1.陳維昭

(外) _____

地 址：(中) 台北市羅斯福路4段1號

(外) _____

國籍：(中英) 中華民國 TAIWAN

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 張哲豪

(外) _____

地 址：(中) 彰化縣埔心鄉經口村明聖路二段212號

(外) _____

2. 姓 名：(中) 楊申語

(外) _____

地 址：(中) 台北市羅斯福路四段一號 台大機械系

(外) _____

肆、聲明事項：

無

伍、中文發明摘要

發明之名稱：快速加熱冷卻暨均勻施壓的微熱壓印成型方法

一種快速加熱冷卻暨均勻施壓的微熱壓印(Hot Embossing)成型方法，其係將待壓印標的平鋪於模具上，再以密閉腔蓋住使其成為一密閉空間，然後通以溫度足以使待壓印標的達到可塑性狀態之高壓流體，以全面加熱加壓至此待壓印標的，藉以在壓力均勻下，進行微熱壓印。根據本發明，在加熱方面，因工作流體直接加熱及冷卻，可達到快速加熱冷卻之功能；在加壓方面，可達到完整均勻壓力分佈、大面積、不壓破玻璃、矽晶圓等脆性材料模具之目的。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1：待壓印標的

2：模具

10：操作台

12：密閉腔

14：管路

16：壓力控制閥

18：高壓流體源

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於微結構之微熱壓印成型方法，具體而言，關於以經過升溫的高壓流體直接加熱加壓於置於模具上之待壓印標的，藉以將模具上的微結構複製至待壓印標的上之快速加熱冷卻暨均勻施壓的微熱壓印方法。

【先前技術】

近年來，微機電系統 (Micro-Electro-Mechanical Systems，簡稱 MEMS) 的發展在世界各地都備受矚目。此系統為一種包括光學、機械、電子、材料、控制、化學等多重科技整合的技術，利用此微型製造技術可使產品微小化而提高其性能、品質、可靠度及附加價值，同時降低製造成本。細如毫髮的微機電系統未來在光電通訊、影像傳輸、生化醫療、資訊儲存、與精密機械等應用領域將扮演重要的角色。

微熱壓印法 (Hot Embossing) 是微機電系統製造領域之中，重要的微結構複製 (Replication) 成型技術。此製程乃是用來將矽晶圓母版 (Stamper, Master，亦可稱模具) 或電鑄鎳模版上面的微結構複製至待壓印標的，以完成高精度與高品質之微機電成品製造。其中，微結構係指以微米 (μm) 或奈米 (nm) 為尺寸量度單位。所做出之微結構可以直接用作零組件，或是經過其他製程再利用。

其應用領域可分為微透鏡 (Micro Lens)、微光柵

(2)

(Grating)、微繞射元件 (Diffractive Optical Element) 等微光學元件成型；微生物晶片 (Bio-Chip)、微通道 (Micro Channel)、微感測器 (Micro Sensors) 等微生技成型；薄壁、溝槽 (Micro Groove)、微齒輪等微機械元件成型；微加速規等具微電子電路與微結構之元件成型等。熱壓印製程被認為在微機電產業中，是降低生產成本，提高產能的關鍵複製量產製程。

微熱壓印製程主要包括下述步驟：備料、加熱、熱壓、保壓冷卻、脫模取出成品。以常用之待壓印物塑膠而言，熱壓印時塑膠材料之溫度必須在其玻璃轉移溫度 (Glass Transition Temperature) 以上才會開始軟化，以壓板施壓下降壓住塑膠 / 模具，塑膠因壓印力產生流動變形而充填微模穴。塑料充填完畢之後，必須將溫度降至玻璃轉移溫度之下方能進行脫模。此時，溫度下降會使塑膠材料產生收縮，因此必須維持一定之壓印力當作保壓力，讓模穴內之塑料在產生收縮之同時，能繼續有塑料充填模穴，補充塑料收縮掉的部分，俟溫度降至玻璃轉移溫度之下脫模取出成品。

習知的微熱壓印製程皆係利用油壓缸、氣壓缸或馬達 / 螺桿作為加壓機構，直接驅動壓板壓住塑膠與模具來熱壓成型。舉例而言，如第 6 圖所示，根據習知技藝，熱壓印過程為首先將模具 102 固定在上壓板 103a 上，模具 102 上方通常會再加墊一層緩衝材料 (通常是矽膠)，而作為待壓印標的之塑膠材料 101 置放於下壓板 103b 處，壓

(3)

板為一加熱冷卻裝置 105 構造，此壓板可用以加熱及冷卻塑膠和模具。之後由油壓缸、氣壓缸或馬達/螺桿加壓機構(106)，直接驅動壓板壓住塑膠與模具來熱壓成型；待經過一段適當的壓印時間，及冷卻再開模取出成品。

習知的微熱壓印技術可參考德國 JENOPTIK Mikrotechnik 公司所提出之美國第 5,993,189 號專利、德國 196,48,844 號專利，都採取用壓板熱壓機構方式。

根據習知的微熱壓印成型法，是藉由壓板機構(103a, 103b)來加熱加壓。壓板本身具有加熱冷卻功能，又稱為熱盤。壓板(熱盤)內的加熱器或加熱管路 105 發熱後，先加熱整塊熱盤，再藉由熱傳導(Conduction)方式，將熱量傳遞至壓板上的模具 102 與塑膠 101，以使塑膠達到軟化溫度，才能進行壓印。在冷卻階段，藉由壓板內之冷卻管路 105 通入冷流體，須先冷卻整塊壓板，才能冷卻待壓印物。此種壓板式熱盤加熱冷卻方式，需將整塊熱盤升溫及降溫，每一循環(Cycle)約需花費數十分鐘至數小時，製程耗時且浪費能源。在微結構製品之複製成型中，熱壓成型的製程時間明顯較其他兩種競爭製程(微射出成型、鑄造成型)長。時間成本之高，實為此一製程之弊病。

此外，微熱印成型法在執行熱壓印時，由於壓板中間處壓印力大，靠近壓板邊緣處則壓印力小。因此，在實施微熱壓印成型法時，通常以矽膠板(Silicone Rubber)作為模具之緩衝襯墊使模具與待壓印物能緊密地貼合，以緩和與平衡壓力不均之影響，達到均勻之成型。然而矽膠板容

(4)

易伸張變形，且受限於固態材料本身的伸張特性，壓印力無法達到理想均勻分佈狀態。在充填階段，壓印力分佈的不均會導致塑膠在各微模穴充填不一；在冷卻階段，保壓壓印力的不均則會造成塑膠收縮的不均勻，嚴重影響成品微結構複製後的尺寸，使微機電成品無法達到高精度與高品質之要求。這項缺陷使得目前熱壓印製程良率不高，複製量產功能大打折扣。

然而，由於採用直接壓板熱壓印機構方式，所以，在進行大面積熱壓印時，壓力分佈問題更是一項極困難的挑戰。玻璃、矽晶圓等脆性材料模具，在壓印過程中，容易破裂。因此，當前熱壓印面積均侷限於小尺寸。舉例而言，德國 JENOPTIK Mikrotechnik 公司之最先進機型 HEX-03，其最大熱壓印面積只有 130 mm²。

再者，在現今發展至 12 英吋晶圓之半導體產業技術中，矽製程製作面積也愈來愈大，微熱壓印成型製程需要能夠進行快速加熱冷卻暨均勻施壓的大面積壓印，以使以矽製程為基礎的微機電系統的製造，能夠降低每單位面積的製作成本，提升總體產能。

【發明內容】

鑑於上述習知技術之問題，本發明提供快速加熱冷卻且均勻施壓之微熱壓印成型方法。

根據本發明之一態樣，提供用於模製微結構的快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法，在密閉室內，將

(5)

待壓印標的設於模具上而形成待壓印組合，直接施壓至該待壓印組合，將形成於該模具上的微結構複製至該待壓印標的，其特徵在於：該待壓印標的將該密閉室內分隔成第一及第二空間，該模具與該待壓印標的所形成之待壓印組合處於第二空間內，在待壓印標的處於可塑性狀態下，以通入於第一空間內之高壓流體直接施壓至該待壓印組合，不須藉由任何施壓機構施壓至該待壓印組合，即可將該模具上的微結構複製至該待壓印標的上。

根據本發明之另一態樣，提供用於模製微結構的快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法，用於將微結構複製至待壓印標的的雙面上，在密閉室內，以密封膜、二分別的模具、與夾於二模具之間的待壓印標的形成待壓印組合，將二分別模具上的微結構複製至該待壓印標的上，其特徵在於：該密封膜將該密閉室分隔成第一空間及第二空間，該待壓組合處於第二空間內，在該待壓印標的處於可塑性狀態下，以通入第一空間內之高壓流體，直接施壓至該待壓印組合，不須藉由任何施壓機構施壓至該待壓印組合，即可將二分別的模具組上的微結構同時複製至該待壓印標的之二面上。

又根據本發明，該待壓印標的係由升溫至足以使待壓印標的處於可塑性狀態之通入第一空間內的高壓流體加熱至可塑性狀態。

再根據本發明，如果使用氣體，該待壓印標的係經由遠紅外線加熱器、高週波加熱器、紫外光加熱器、及鹵素

(6)

燈等輻射加熱器加熱至足以處於可塑性狀態，再藉由氣體全面均勻施壓。

再者，根據本發明，在該升溫的高壓流體通入該待壓印組合一段時間後，將諸如液態氮等冷卻流體導入密閉室內，快速冷卻該待壓印組合。

在執行熱壓印時，高壓流體之壓力為 0.5 kgf/cm^2 至 350 kgf/cm^2 ，熱壓進行時間為10秒至30分鐘。

根據本發明，在密閉空間中，使用溫度升高的高壓流體以進行微熱壓印成型時，由於流體分子之等壓分佈特性，熱壓印面積不受限制，可精準地進行極大面積之熱壓印，並且因高壓流體本身之溫度高至足以使待壓印標的處於塑化狀態，因而可以免除習知技藝冗長的升溫時間長或冷卻時間長等缺點，可以簡化製程及高效率地完成熱壓印，進而降低成本。

【實施方式】

較佳實施例詳述

實施例 1

圖 1(a)至 1(d)係顯示根據本發明之模製微結構的快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法之第一實施例。如圖 1(a)所示，預先將作為待壓印標的 1 之諸如塑膠膜材料(PC 膜) 1 平鋪置放於具有預定微結構之模具 2 上，以模具 2 具有微結構之一面與待壓印標的相接觸。如此形成之塑膠/模具之堆疊組合係設在操作台 10 上。舉例而言，熱壓印模具 2 為脆性材料(如矽晶圓母模、玻璃母模等等)

接著如圖 1(b)所示，將一密閉腔 12 蓋在此塑膠/模具堆疊組合上，而與塑膠/模具堆疊形成一密閉空間，密閉腔連接至油壓或曲柄(圖上未示出)以進行快速開合密閉腔動作。此密閉腔經由管路 14 連接至一高壓流體源 18 及一壓力控制閥 16，高壓流體源 18 提供經過升溫的高壓流體。舉例而言，流體可為諸如惰性氣體等氣體或是諸如油等流體。

然後如圖 1(c)所示，從高壓流體源 18 通入經過升溫的高壓流體，經由壓力控制閥將此流體壓力調至塑膠膜的成型壓力條件，舉例而言，大約 $0.5\sim350\text{ kgf/cm}^2$ 之流體壓力。由於高壓流體的溫度高至足以將作為壓印標的 1 之塑膠加熱至其玻璃轉移溫度以上，所以，可以使塑膠處於軟化可塑性狀態。在此高壓流體中，由於塑膠膜因已軟化並受壓印力而開始模穴的充填，待一段時間後，開始進行冷卻並同時持續保壓。如圖 4 所示，在進行冷卻時，可以將冷卻水或是冷媒等導入設在操作台或是模腔內部中的冷卻導管以執行冷卻。

當塑膠完成整體工件輪廓的充填後，將流體洩出，再打開密閉腔，取出成品(如圖 1(d)所示)。

實施例 2

圖 2(a)至 2(e)係顯示根據本發明之第二實施例，用以模製雙表面微結構元件。如圖 2(a)所示，預先將作為待壓

(8)

印標的 1 之成型用塑膠膜材料(如 PC 膜) 1 夾放於上、下模具 2a、2b 之間，使其成為一上模具/塑膠膜/下模具之三明治堆疊組合。上模具與下模具分別具有微結構形成於上，在組成三明治堆疊時，係以上模具與下模具個別設有微結構的面互相對立而將塑膠膜 1 夾在其間。其中該上模具/塑膠膜/下模具之三明治堆疊組合係放在一操作台 10 上。

接著如圖 2(b)所示，再將一片密封膜 8 平鋪在此三明治堆疊組合之上，而形成了密封膜/上模具/塑膠膜/下模具之四層堆疊組合。此密封膜 8 會將三明治堆疊組合完全覆蓋並留下餘留部份足以與操作台 10 緊密接合，再如下所述般藉由密閉腔 12 壓於其上而形成密閉空間。

接著，如圖 2(c)所示，以一密閉腔 12 將塑膠膜 1 及密封膜 8 之餘留部份緊壓在工作台 10 上，而使此四層堆疊組合完全置於密閉腔 12 內。密閉腔 12 連接至油壓或曲柄(圖上未示出)以進行快速開合密閉腔動作。此密閉腔 12 經由管路 14 連接至一高壓流體源 18 及一壓力控制閥 16。如上所述般，高壓流體源供應經過升溫的高壓流體。

然後如圖 2(d)所示，從高壓流體源 18 通入經過升溫的高壓流體，經由壓力控制閥將此流體壓力調至塑膠膜的成型壓力條件，舉例而言，大約 $0.5\sim350\text{ kgf/cm}^2$ 之壓力。由於高壓流體的溫度高至足以將作為壓印標的之塑膠加熱至其玻璃轉移溫度以上，所以，可以使塑膠處於軟化可塑性狀態。在此高壓流體中，由於塑膠膜因已軟化並受壓印

(9)

力而開始模穴的充填，待一段時間後，開始進行冷卻並同時持續保壓。如圖 4 所示，在進行冷卻時，可以將冷卻水或是冷媒等導入設在操作台或是模腔內部中的冷卻導管以執行冷卻。

此熱壓時間，較佳地在 10 秒 -30 分鐘。此外，密封膜 8 的玻璃轉換溫度較佳地高於作為待壓印標的之塑膠膜 1 的玻璃轉印溫度。

在整體微結構輪廓完整地轉印於塑膠膜 1 後，經由壓力控制閥 16 將流體洩出，再打開密閉腔 12，取出成品（如圖 2(e)所示）。

實施例 3

圖 3(a)至 3(e)係顯示根據本發明的模製微結構的快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法之第三實施例。如圖 3(a)所示，預先將例如高分子溶液塗佈於例如矽晶圓等基底 5 上，再加以烘烤硬化而形成待壓印層 4，然後將具有微結構之模具 2 的一面置於待壓印層 4 上，成為模具/矽晶圓堆疊組合。將此堆疊組合置放在一操作台 10 上。

接著，如圖 3(b)所示，再將一片密閉膜 8 平鋪在此模具/矽晶圓堆疊組合之上，而形成了密封膜/模具/基底之層狀堆疊組合。此密封膜的功能係用來配合密閉腔進行流體微熱壓印。

再來，如圖 3(c)所示，將一密閉腔 12 蓋住此層狀堆疊組合，使其成為一密閉空間，密閉腔 12 連接至油壓缸

(10)

或曲柄(圖上未示出)以進行快速開合密閉腔 12 動作。此密閉腔 12 經由管路 14 連接至一高壓流體源 18 及一壓力控制閥 16。

然後如圖 3(d)所示，從高壓流體源 18 通入經過升溫的高壓流體，經由壓力控制閥將此流體壓力調至待壓印層 4 的成型壓力條件，舉例而言，大約 $0.5\sim350 \text{ kgf/cm}^2$ 之流體壓力。由於高壓流體的溫度高至足以將作為壓印標的之待壓印層加熱至其玻璃轉移溫度以上，所以，可以使此待壓印層處於軟化可塑性狀態。在此高壓流體中，由於壓印層因已軟化並受壓印力而開始模穴的充填，待一段時間後，開始進行冷卻並同時持續保壓。如圖 4 所示，在進行冷卻時，可以將冷卻水或是冷媒等導入設在操作台或是模腔內部中的冷卻導管以執行冷卻。

當模具 2 上的整體微結構輪廓完全轉印至待壓印層 4 上後，經由壓力控制閥 16 將流體排出，再打開密閉腔，取出成品(如圖 3(e)所示)。

實施例 4

本實施例與上述實施例不同之處在於通入至密閉腔內之諸如媒油等高壓流體的溫度控制。根據本實施例，通入密閉腔 12 內的高壓流體在通入之前先經升溫至一溫度。當此升溫的高壓流體通入密閉腔內後，再以高溫流體通入如圖 4 所示之設於密閉腔內的導管 100，以使高壓流體升溫至足以使待壓印標的處於可塑形狀態。本實施例可以與實

(11)

施例 1 至 4 自由地組合以完成微熱壓印成形。

實施例 5

在上述實施例中，皆以高溫流體執行熱壓印成型。根據本實施例，與上述實施例相異之處主要在於以未經加熱的高壓流體通入模腔內，然後，如圖 5 所示之設於模腔 12 內的輻射加熱器 19 執行加熱，使待壓印物達到玻璃轉印溫度，再施以高壓氣體，執行熱壓印。舉例而言，輻射加熱器可為遠紅外線加熱器、高週波、紫外光、鹵素燈等加熱器。本實施例可以與上述實施例 1-5 自由地組合以執行微熱壓印成型。

雖然上述中以較佳實施例說明本發明，但是，其僅作為說明之用並非用以限定本發明，任何熟悉此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，可對上述實施例作改變及修改，本發明之範圍以後附之申請專利範圍所界定者為準。

舉例而言，依據本發明，進行流體微熱壓印成型所使用的流體為蒸汽、油、氣體空氣，或其它惰性氣體（如氬氣、氮氣等），或這些氣體的混合氣體、以及水、液態氣等冷卻流體。

舉例而言，待壓印標的除了塑膠模、塑膠板、光阻等高分子單體外，尚可使用例如鋁箔、金箔等金屬箔和陶瓷胚料。此外，本說明書中所指的塑膠板係指厚度 0.2 mm 以上，塑膠膜係指厚度 0.2 mm 以下。

舉例而言，本發明所使用的微熱壓印模具(母版)包括：經由微機械微加工之模具、經由矽製程製作出之矽晶圓母版模具(舉例而言，4英吋、6英吋、8英吋、12英吋或更大皆可)、電鑄翻製鎳模具、玻璃基板模具、或其他經由各種微細加工之微模具等。

本發明之特徵及其優點摘要如下：

1. 根據本發明之微熱壓印成型方法，在製程上由於使用流體或熱輻射體直接加熱/冷卻待壓印物，可免除傳統壓板式加熱冷卻冗長的升降溫時間，可達到快速加熱冷卻、縮短製程時間、節省能源之功效。

2. 根據本發明之微熱壓印成型方法，使用經過升溫的流體直接對待壓印標的進行微熱壓印成型，而不需要任何其它致動器及／或施壓機構。由於流體分子之等向性、等壓性壓力分佈特性，可達到完全均勻壓力分佈之快速微熱壓印成型。因此熱壓印面積不受限制，可進行極大面積之熱壓印(例如4英吋、6英吋、8英吋、12英吋或以上等皆可)。

3. 相較於以往熱壓印習用技術，可快速達到完全均勻壓力分佈之進步效果。因流體之等壓分佈特性，因此可直接由諸如玻璃、矽晶圓等脆性材料製成的模具壓印，無須再將其翻製成電鑄模具。可簡化製造步驟，快速完成熱壓印，降低成本，並兼具環保性、清潔性及節省能源。

4. 根據本發明之微熱壓印成型方法，可允許進行雙面微結構熱壓印成型，製程彈性大。

(13)

【圖式簡單說明】

在參考附圖之下述說明中，本發明的上述及其它目的、優點、及特徵將更加清楚呈現，其中，

圖 1(a)至 1(d)是示意圖，用以說明依據本發明之模製微結構的快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法的操作之第一實施例。

圖 2(a)至 2(e)是示意圖，用以說明依據本發明之模製微結構的快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法的操作之第二實施例。

圖 3(a)至 3(e)是示意圖，用以說明依據本發明之模製微結構的快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法的操作之第三實施例。

圖 4 是示意圖，顯示設於模腔內之加溫/冷卻裝置，用以執行根據本發明的實施例的冷卻及加熱步驟。

圖 5 是示意圖，顯示第五實施例輻射加熱器，作為依據本發明第五實施例之待壓印標的加熱之用。

圖 6 係顯示習知的微熱壓印實施例。

主要元件對照表

1：待壓印標的

2：模具

2a：上模具

2b：下模具

(14)

4 : 待壓印層

5 : 基底

8 : 密封膜

10 : 操作台

12 : 密閉腔

14 : 管路

16 : 壓力控制閥

18 : 高壓流體源

19 : 輻射加熱器

100 : 導管

101 : 待壓印標的

102 : 模具

103a : 上壓板

103b : 下壓板

105 : 加熱冷卻裝置

106 : 加壓機構

107 : 機座

(1)

拾、申請專利範圍

1. 一種用於模製微結構之快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法，在密閉室內，將待壓印標的設於模具上而形成待壓印組合，直接施壓至該待壓印組合，以將形成於該模具上的微結構複製至該待壓印標的，其特徵在於：該待壓印標的將該密閉室內分隔成第一及第二空間，該模具與該待壓印標的所形成之待壓印組合處於第二空間內，在該待壓印標的處於可塑性狀態下，以高壓流體直接施壓至該待壓印組合，不須藉由任何施壓機構施壓至該待壓印組合，而將該模具上的微結構複製至該待壓印標的上。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，又包括一冷卻步驟，在該高壓流體直接施壓至該待壓印組合後，以冷媒通入設在該密閉室內的流體導體，執行冷卻。

3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該高壓流體係經過加溫至足以使該待壓印標的處於可塑性狀態。

4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該高壓流體在通入該密閉室之前先經過加溫至第一溫度，在通入於該密閉室之後再由設於該密閉室內的導管中流通的高溫流體加熱至足以使該待壓印標的處於可塑性狀態之第二溫度。

5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，以設於該密閉室內的熱輻射器加溫該待壓印標的至處於可塑性狀態。

(2)

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，其中，該熱輻射器為選自遠紅外線加熱器、高週波加熱器、紫外光加熱器、鹵素燈所組成的群類之一。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，在該高壓流體壓力為 0.5 kgf/cm^2 至 350 kgf/cm^2 下，執行熱壓印 10 秒至 30 分鐘。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該待壓印標的為塑膠膜、或金屬箔之一。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該高壓流體係選自蒸汽、油、空氣、水、惰性氣體、氮氣及它們的混合氣體所組成的群類之一。

10. 一種用於模製微結構之快速加熱冷卻暨均勻施壓之微熱壓印成型方法，用於將微結構複製至待壓印標的的雙面上，在密閉室內，以密封膜、二分別模具、與夾於二分別模具之間的待壓印標的形成待壓印組合，以將形成於二分別模具上的微結構複製至該待壓印標的，其特徵在於：該密封膜將該密閉室分隔成第一空間及第二空間，該待壓組合處於第二空間內，在該待壓印標的處於可塑性狀態下，以高壓流體直接施壓至該待壓印組合，不須藉由任何施壓機構施壓至該待壓印組合，即可將二分別模具組上的微結構同時複製至該待壓印標的之二面上。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，又包括一冷卻步驟，在該高壓流體直接施壓至該待壓印組合後，以冷媒通入設在該密閉室內的流體導體，執行冷卻。

(3)

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該高壓流體係經過加溫至足以使該待壓印標的處於可塑性狀態。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該高壓流體在通入該密閉室之前先經過加溫至第一溫度，在通入於該密閉室之後再由設於該密室內的導管中流通的高溫流體加熱至足以使該待壓印標的處於可塑性狀態之第二溫度。)

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，以設於該密閉室內的熱輻射器加溫該待壓印標的至處於可塑性狀態。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中，該熱輻射器為選自遠紅外線加熱器、高週波加熱器、紫外光加熱器、鹵素燈所組成的群類之一。

16. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，在該高壓流體壓力為 0.5 kgf/cm^2 至 350 kg/cm^2 下，執行熱壓印 10 秒至 30 分鐘。)

17. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該待壓印標的由塑膠或金屬材料或陶瓷胚料之一所形成。

18. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該待壓印標的為塗敷在基底上且固化的高分子單體層。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中，該基底為選自矽晶圓、玻璃、塑膠板組成的群類之一。

20. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該

(4)

密封膜為塑膠膜或金屬箔之一。

21. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該高壓流體係選自蒸汽、油、水、空氣、惰性氣體、氮氣及它們的混合氣體所組成的群類之一。

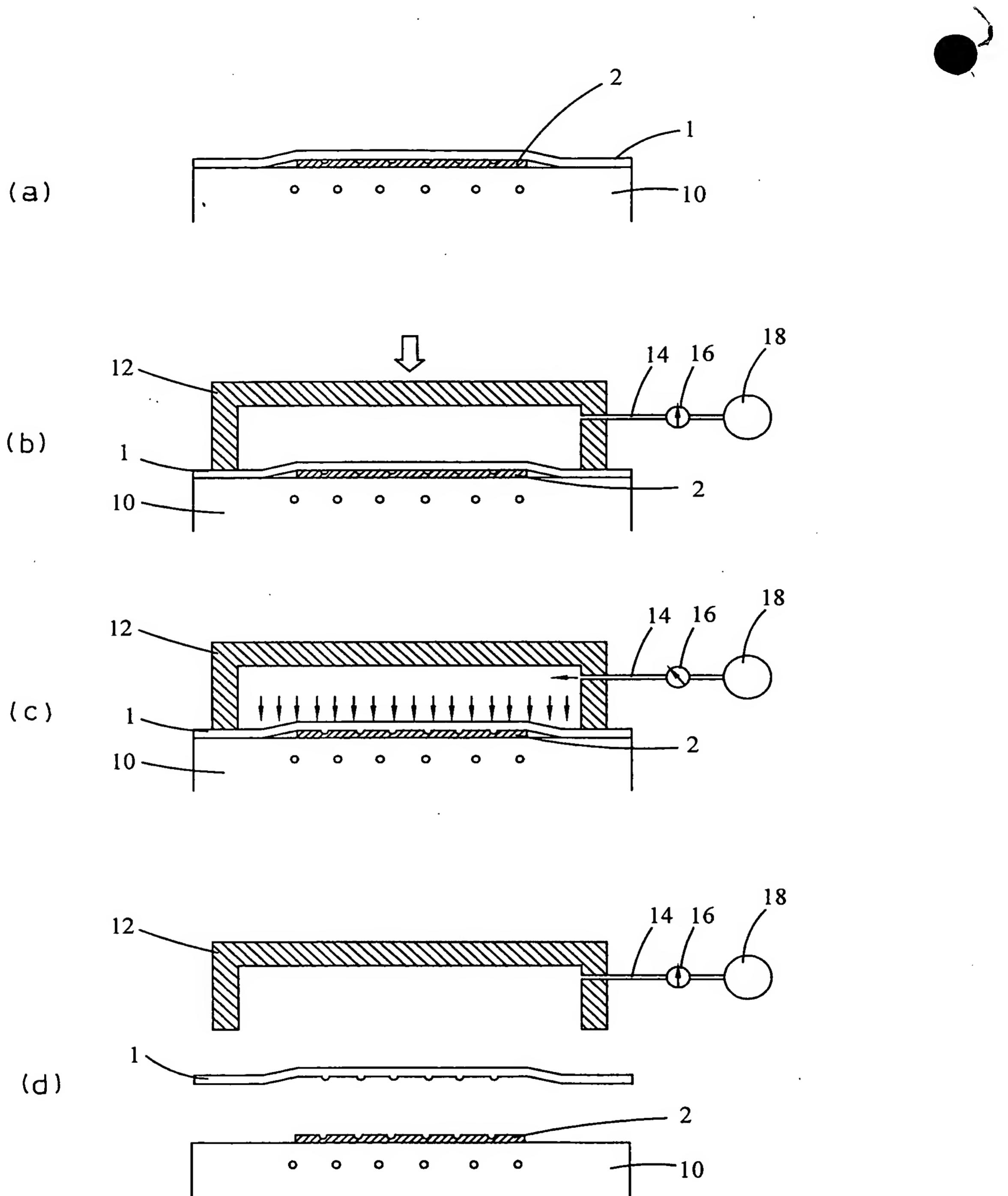


圖 1

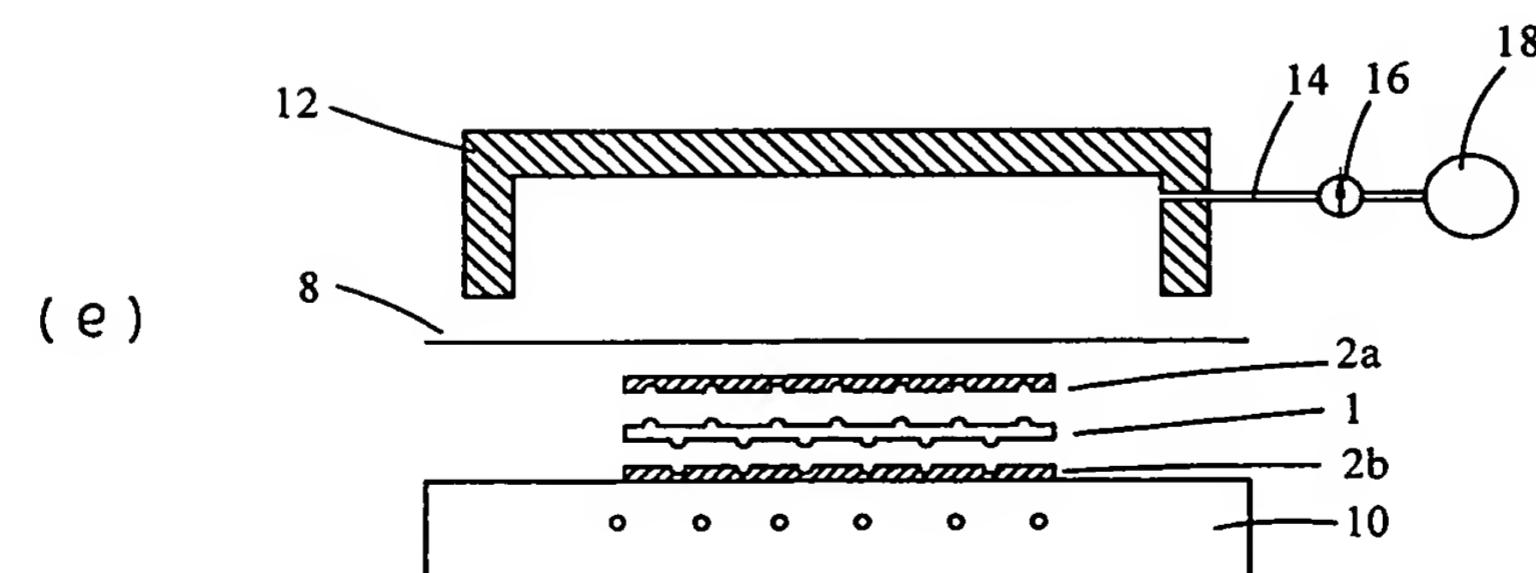
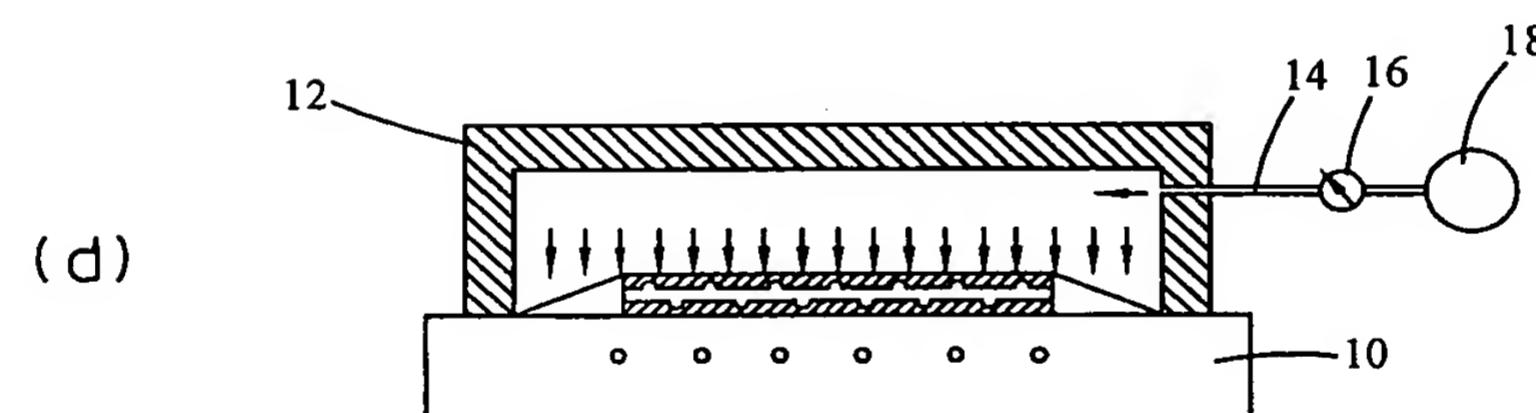
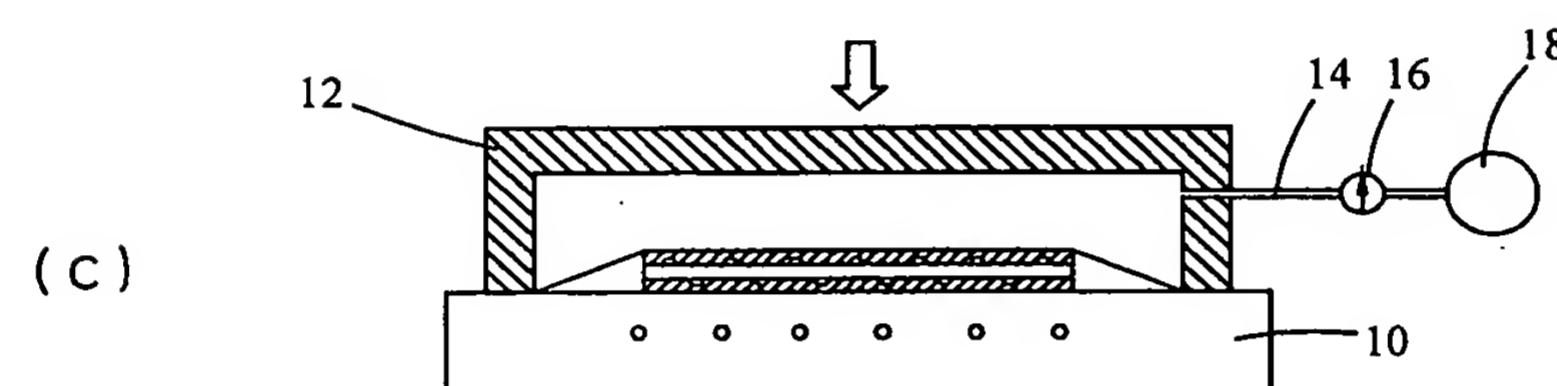
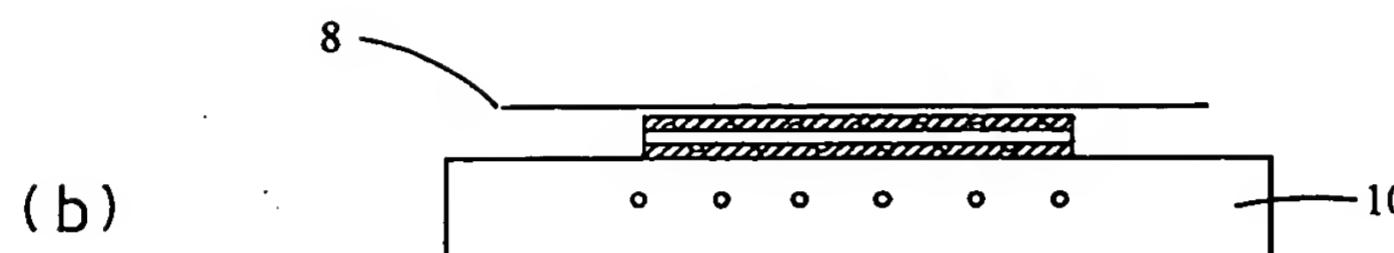
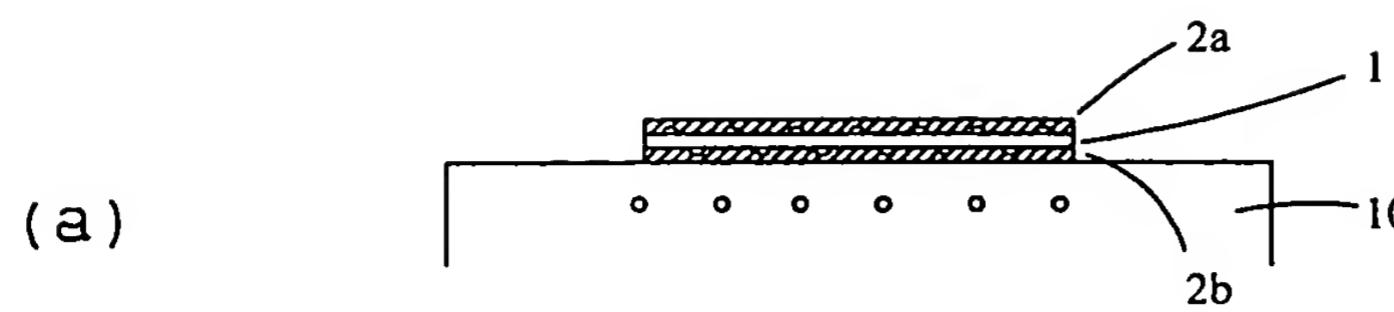


圖 2

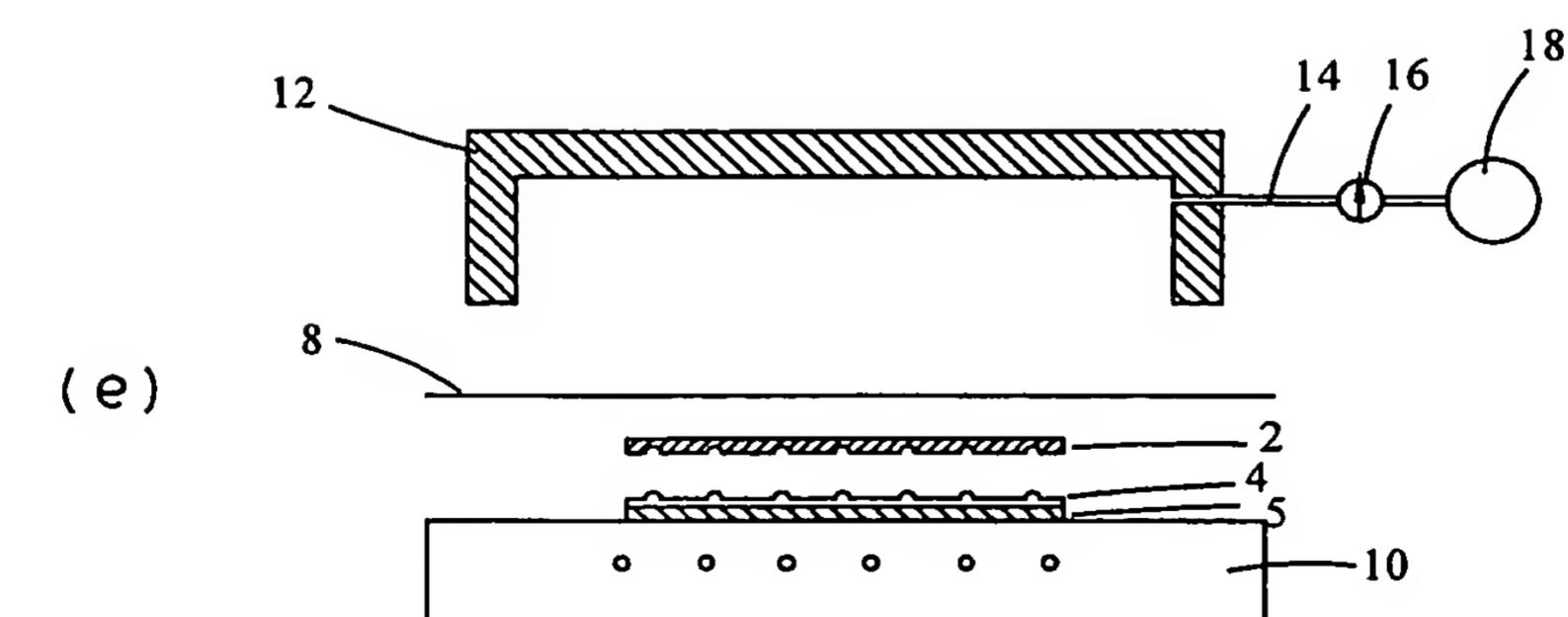
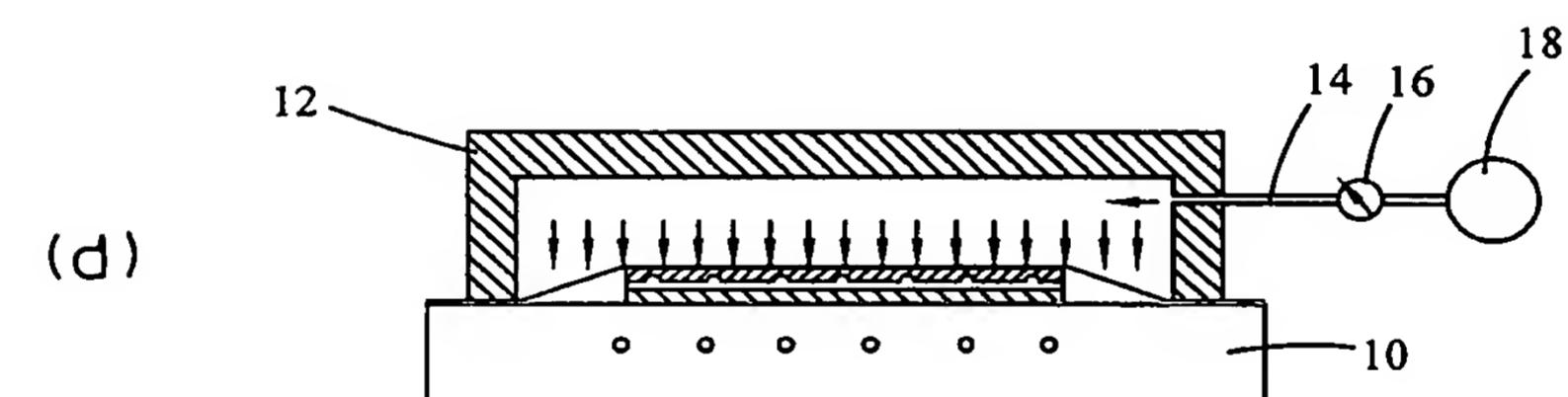
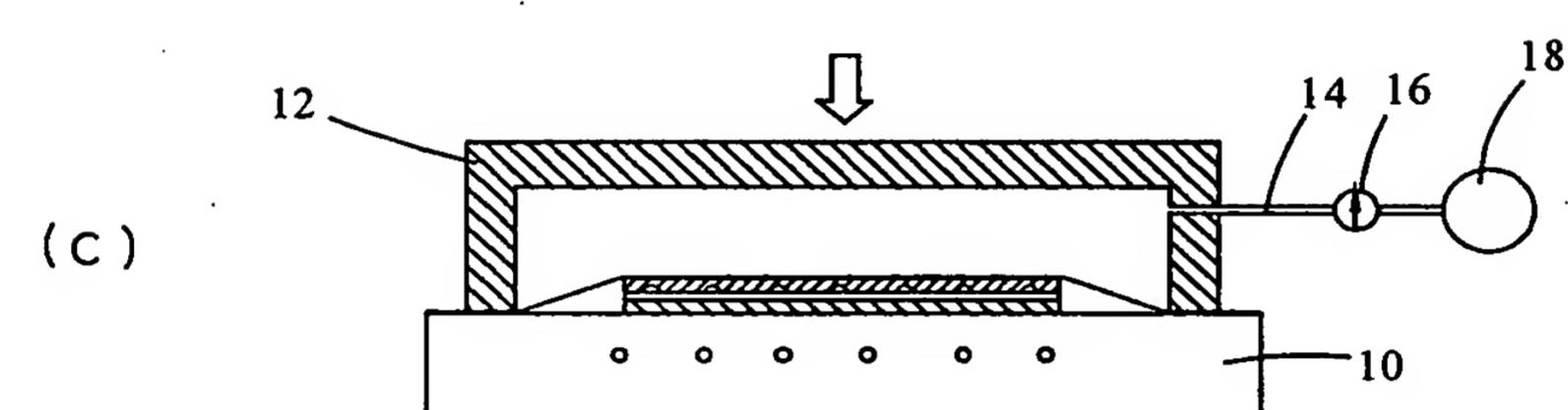
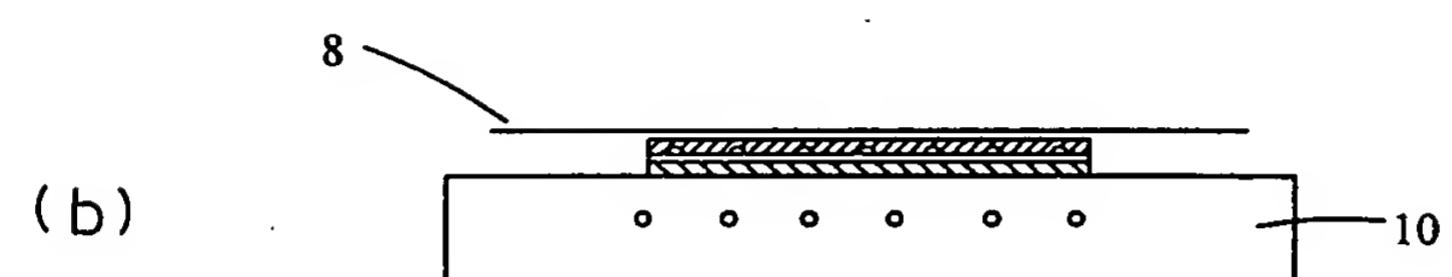
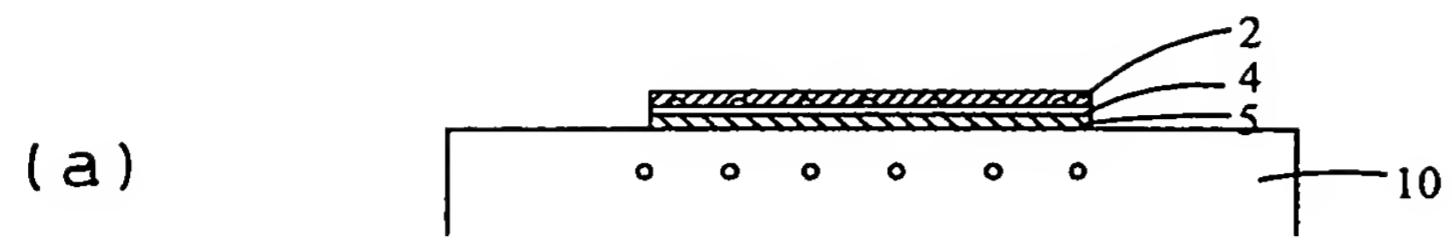


圖 3

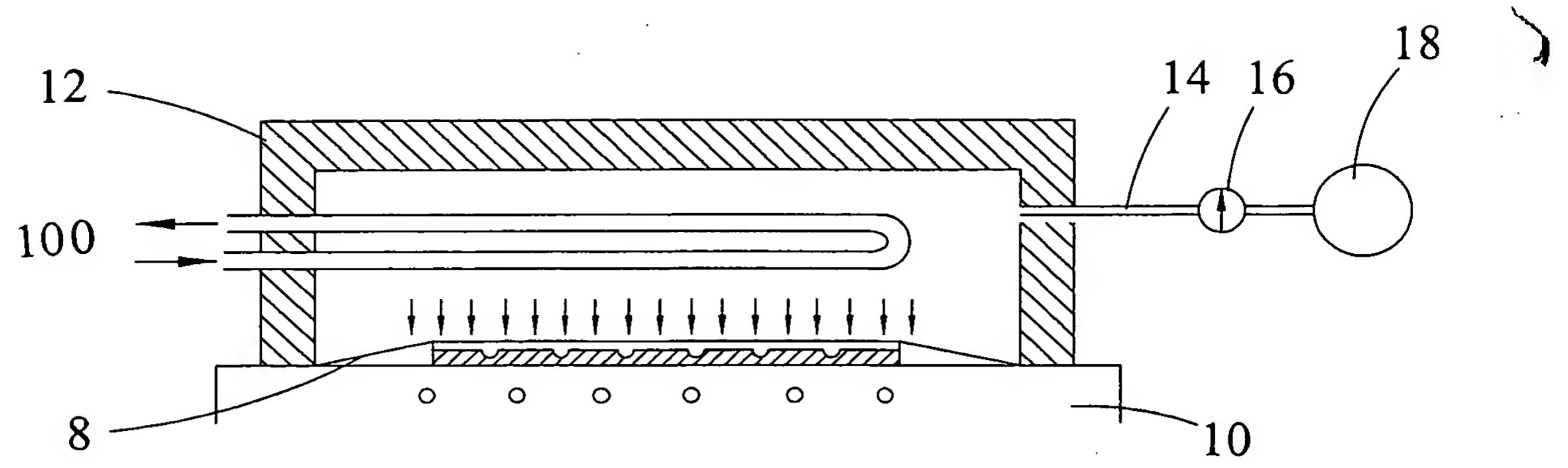


圖 4

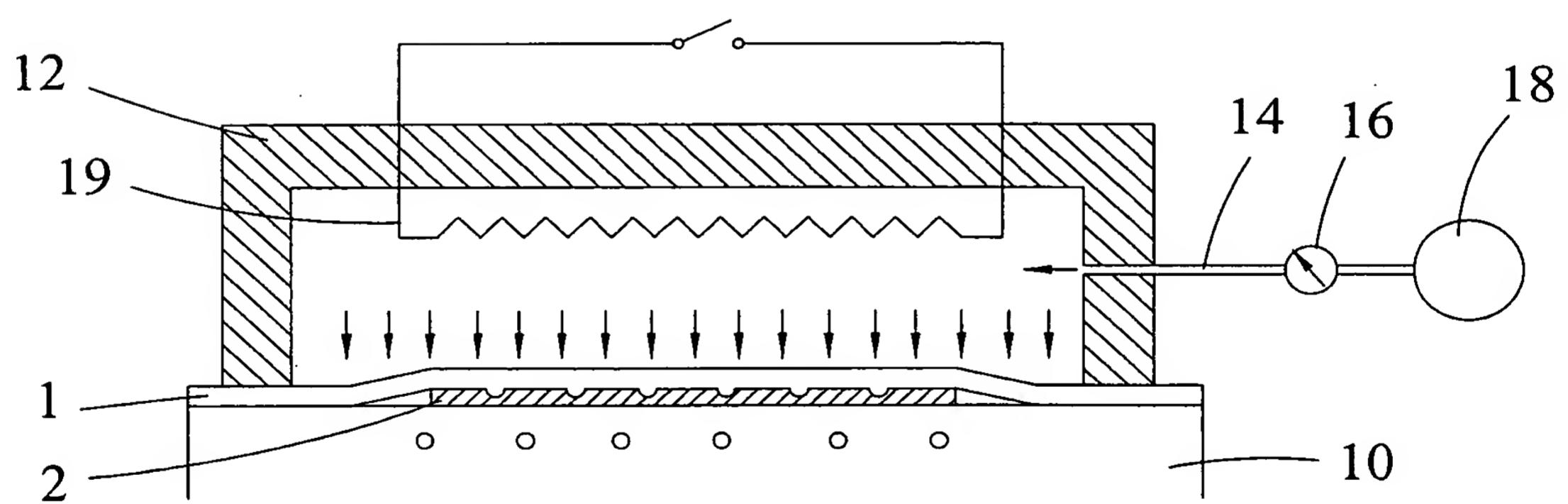


圖 5

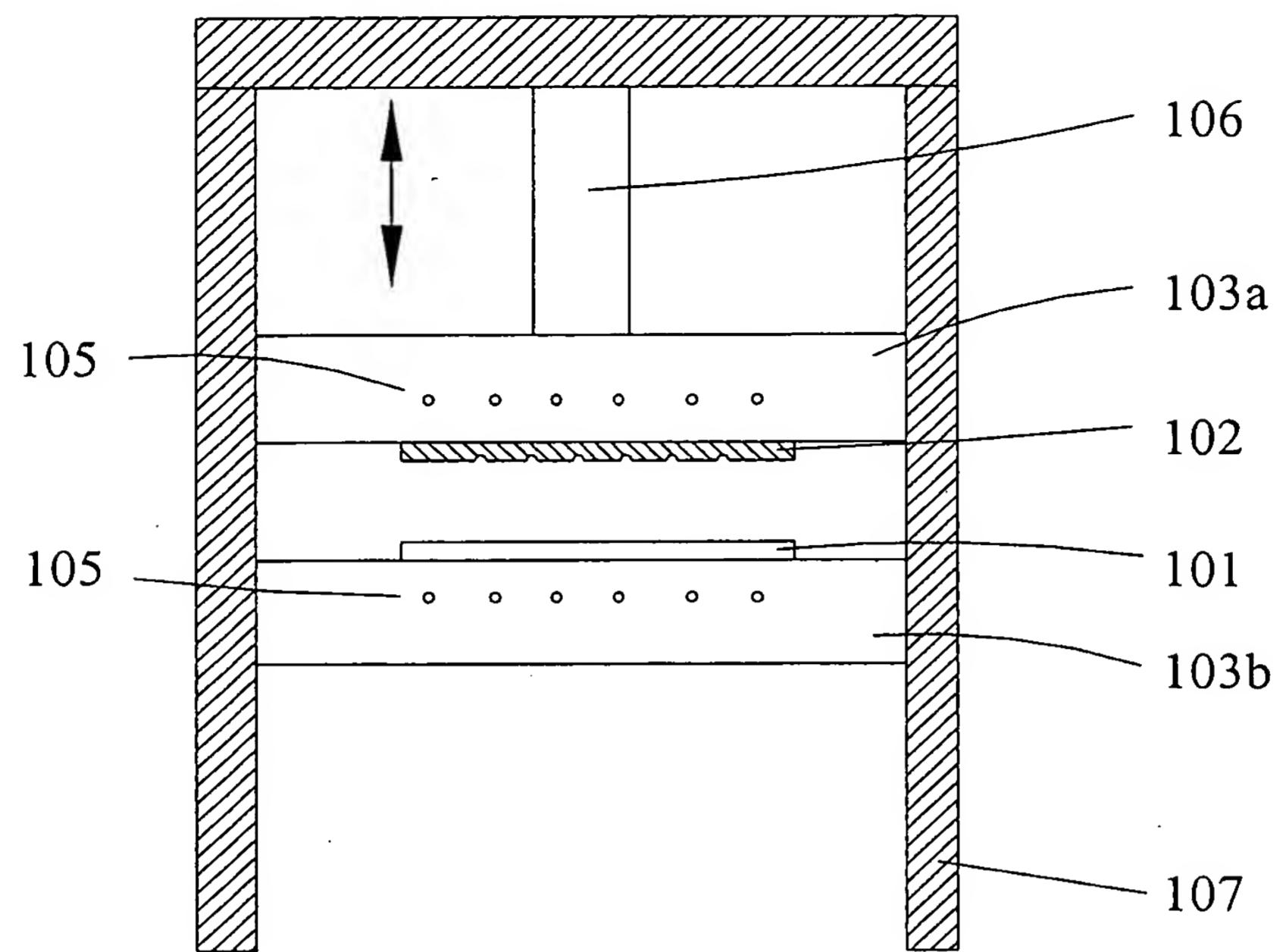


圖 6